



Comune di Pavia



Assessorato Ambiente,
Sviluppo Sostenibile, Sanità
Settore Ambiente e Territorio
Servizio Ecologia

Centro Regionale
Educazione Ambientale



Università di Pavia



Dipartimento di
Ecologia del Territorio
Sezione di Ecologia

Centro di Monitoraggio Ambientale della roggia Vernavola

responsabile scientifico: Renato Sconfiatti

comitato di coordinamento: Massimo Valdati, Bruno Iofrida, Pinuccia Spadaro, Italo Venzaghi

LE ATTIVITÀ

Con questo numero entriamo nel terzo anno di attività del CeMAV, che abbiamo cercato di far conoscere come soggetto autonomo in diversi ambiti scientifici.

In questi anni sulla Vernavola si sono concentrate tante iniziative, e altre sono in programma a breve termine.

In questo mese di marzo verrà presentato il CD interattivo sui sentieri della Vernavola, edito dal CREA e prodotto all'interno del progetto cofinanziato dalla Fondazione Cariplo, che si concluderà a maggio. Questo momento, rivolto all'intera cittadinanza, si inserisce nelle iniziative previste per la tradizionale ricor-

renza della Giornata mondiale per l'Acqua del 22 marzo.

Nel 2010 il tema è "Water quality", cioè "qualità dell'acqua"; con il CREA si è deciso, quindi, di dedicare proprio alla Vernavola le ormai tradizionali proposte avanzate annualmente alle scuole.

Il 24 aprile prossimo ci sarà il workshop conclusivo del progetto cofinanziato dalla Fondazione Cariplo, dove verranno presentati i risultati raggiunti nei diversi ambiti di indagine e le prospettive future.



Sarà un momento importante per far conoscere a tutti i soggetti, interessati a diverso titolo alla gestione della roggia e del suo contesto, un quadro sintetico ed esaustivo degli aspetti ambientali positivi e negativi e della loro possibile valorizzazione, nel primo caso, e soluzione, nel secondo caso.

Come avevamo anticipato nell'ultimo numero della Newsletter con lo Stato dell'Ambiente 2009, da

quest'anno viene aggiunta una stazione di monitoraggio nel punto di attraversamento di viale Cremona, in modo da avere dati di qualità riferiti a ciascuno degli "spezzoni" in cui è fisiologicamente ripartito il corso della roggia: il Parco comunale, il tratto del Vernavolino, il tratto golendale.

Il nuovo dato acquisito ha evidenziato una criticità prima mascherata, che rivela un impatto da reflui fognari, probabilmente localizzato nel tratto dove la Vernavola è affiancata dal Vernavolino.

Questo risultato dovrà essere confermato da ulteriori indagini, che ne dovranno chiarire la frequenza e, soprattutto, l'origine, allo scopo di individuare le soluzioni più opportune.

Renato Sconfiatti, responsabile scientifico





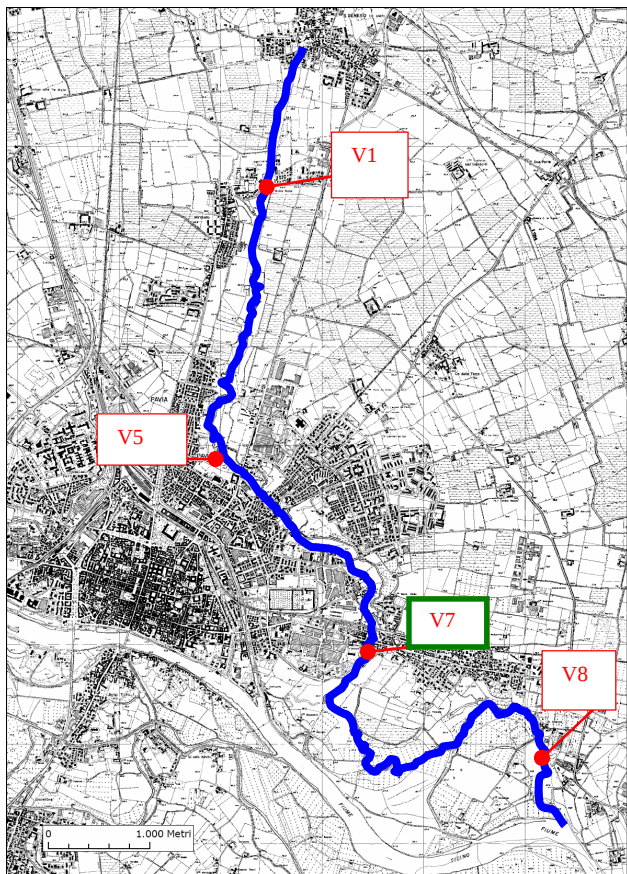
METODI DI INDAGINE PER IL MONITORAGGIO

SINTESI

Scelta delle stazioni

Alle tre stazioni sinora indagate, a partire dalla prima campagna 2010 il monitoraggio si aggiunge una quarta stazione, st. 7 (riquadro verde), collocata circa a metà tra la st. 5 e la st. 8, mantenendo il riferimento alla numerazione utilizzata nel primo anno di indagine (2007).

La prima stazione di campionamento è all'ingresso del parco a Mirabello: st. 1; la seconda nel tratto rettilineo poco dopo l'ingresso nel parco dalla strada Vigentina: st. 5; la terza nel punto di attraversamento di viale Cremona. st. 7; la quarta al ponte di strada Scagliona, vicino all'omonima cascina, nel tratto a valle: st. 8.



Qualità biologica

Si utilizza il metodo IBE (Indice Biotico Esteso) seguendo il protocollo riportato nel manuale APAT del 2001; il metodo prevede l'utilizzo dei macroinvertebrati bentonici come bioindicatori.

Dal valore IBE si risale alla classe di qualità biologica (C.Q.) e al relativo giudizio di qualità

I.B.E.	≥ 10	8-9	6-7	4-5	≤ 3
C.Q.	I	II	III	IV	V
colore					

Livello Inquinamento da Macrodescrittori

È stato preso come riferimento il modello analitico suggerito dalla Tabella 7 del DLgs n. 152/1999, che consente di definire l'indice LIM utilizzando come "macrodescrittori" sette parametri chimici e microbiologici essenziali, riferiti al bilancio dell'ossigeno nell'acqua, ai nutrienti (azoto e fosforo) e alla presenza del colibatterio *Escherichia coli*, tracciante di inquinamento da reflui urbani.

I valori identificati in laboratorio per ciascun parametro portano all'assegnazione di un punteggio, la cui sommatoria consente di definire il Livello di Inquinamento.

Le analisi sono eseguite dal prof. Italo Venzaghi.

Parametro	liv. 1	liv. 2	liv. 3	liv. 4	liv. 5
100- OD (% sat)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	≤ 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O ₂ mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH ₄ (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,10	≤ 0,50	≤ 1,50	> 1,50
NO ₃ (N mg/L)	< 0,3	≤ 1,5	≤ 5,0	≤ 10,0	> 10,0
Fosforo tot. (P mg/L)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,60	> 0,60
<i>E. coli</i> UFC/100 mL	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 2*10 ⁴	> 2*10 ⁴
punteggio	80	40	20	10	5
Livello di Inquinamento (sommatoria)	480 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60
colore					

Per i dettagli sui metodi analitici si rimanda alla Newsletter n. 0 del gennaio 2008.





CAMPAGNA 2 FEBBRAIO 2010

I campionamenti previsti a gennaio sono slittati ai primi giorni di febbraio per cercare migliori situazioni meteorologiche, come era già avvenuto lo scorso anno.

QUALITÀ BIOLOGICA (IBE)

dati	st. 1	st. 5	st. 7	st. 8
U.S.	10	9	6	6
IBE	6-7	6	6-5	6-5
CQ	III	III	III-IV	III-IV
colore				

La qualità biologica rimane medio-bassa, con un evidente calo di unità sistematiche nella seconda metà del percorso della roggia, che si traduce in una parziale deriva verso la CQ IV già a partire dalla nuova st. 7.

Le basse portate e le temperature rigide invernali non favoriscono certo l'instaurarsi di una ricca comunità biologica; le basse temperature, allo stesso tempo, riducono anche gli effetti negativi del carico organico e del consumo biologico di ossigeno *in situ*.

Per quanto riguarda i macrodescrittori, l'aggiunta di una stazione fornisce un utile elemento diagnostico aggiuntivo.

Il quadro ripetitivo che emergeva dalle diverse campagne era caratterizzato soprattutto da valori decisamente elevati di *E. coli* nella st. 1, accompagnati da altri indicatori, meno evidenti ma parimenti significativi, di inquinamento di origine fognaria. Si aveva, poi, un forte calo nella seconda stazione, la st. 5, e un lieve rialzo nella stazione più a valle, che veniva interpretato come la conseguenza di esigui scarichi puntiformi legati alle abitazioni sparse o ai piccoli allevamenti di bestiame, presenti nel tratto golenale.

Nella st. 7, appena a monte del tratto golenale, si ha invece un forte rialzo dei colibatteri, accompagnato anche da un innalzamento dei valori di azoto ammoniacale, ad indicare immissioni di origine fognaria, presumibilmente collocate nel tratto affiancato dal Vernavolino.

Lo Stato Ecologico rimane, comunque, sostanzialmente condizionato dall'IBE, fatta eccezione della st. 1. qui il carico di batteri fecali e l'azoto ammoniacale condizionano il livello di inquinamento complessivo.

LIVELLO DI INQUINAMENTO (LIM)

Parametro	st. 1	st. 5	st. 7	st. 8
100- OD (% sat)	29	12	11	16
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	5,0	2,5	3,7	2,5
COD (O ₂ mg/L)	14,7	6,5	8,0	5,2
NH ₄ (N mg/L)	1,32	0,06	0,34	0,11
NO ₃ (N mg/L)	2,5	2,2	2,0	1,9
Fosforo tot. (P mg/L)	0,24	0,04	0,07	0,05
<i>E. coli</i> (UFC/100 mL)	34000	1100	26000	4500
livello	IV	II	III	II
colore				

STATO ECOLOGICO (SECA)

	st. 1	st. 5	st. 7	st. 8
classe qualità	III	III	III-IV	III-IV
colore				

La scelta del numero di stazioni di campionamento rappresenta un elemento critico nella definizione del quadro complessivo di un corso d'acqua.

Dopo l'indagine preliminare su 8 stazioni si era ritenuto che 3 fossero sufficienti a garantire un monitoraggio corretto, e i dati sinora raccolti erano ragionevolmente congruenti.

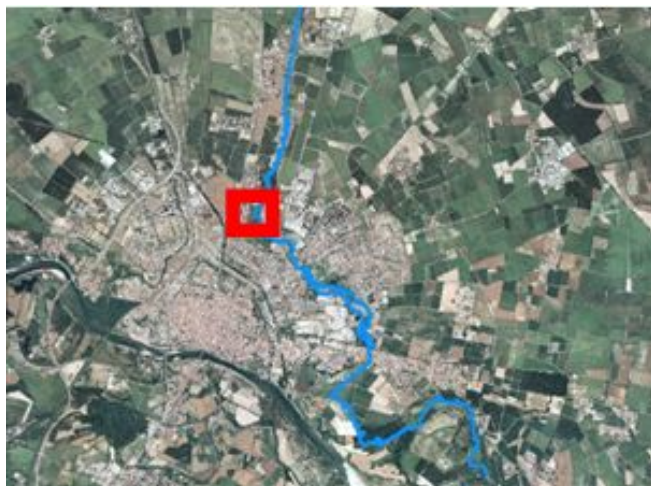
Tuttavia la situazione rilevata nella st. 7 segnala una situazione che necessita di approfondimenti mirati e urgenti; se si trattasse, infatti, non di un caso sporadico ma di una condizione usuale, diventerebbe importante identificarne la causa per studiarne la soluzione.

Nei prossimi mesi verranno, quindi, programmate campagne *ad hoc*, utilizzando l'*E. coli* come tracciante comodo e inequivocabile di impatti da reflui fognari.





VERSO LA SOLUZIONE DI UNA SITUAZIONE A FORTE IMPATTO NEGATIVO



Alle cause croniche, che incidono stabilmente sul corso d'acqua, si aggiunge un fenomeno saltuario, non meno importante. In occasione di eventi piovosi anche poco rilevanti si attivano, infatti, gli scaricatori di piena del collettore fognario, che intercettano grandi volumi di acqua riversandoli in Vernavola, allo scopo di evitare l'arrivo all'impianto di depurazione, che provocherebbe eventi critici con lunghi tempi di recupero. Si accetta, quindi, un inquinamento saltuario del corso d'acqua a fronte del mantenimento della funzionalità del depuratore.

Tuttavia questi eventi hanno un forte impatto sulla comunità biologica, batteri e macroinvertebrati di fondo, che viene in parte spazzata dall'incremento di portata e di velocità dell'acqua ma, soprattutto, decimata dalla pessima qualità del mezzo ambiente, seppure transitoria.

La forte alterazione, quantunque transitoria, della componente biologica ha una immediata conseguenza sulla capacità autodepurativa del corso d'acqua, cioè la naturale capacità di smaltire parte del carico organico che i corsi d'acqua mettono in atto grazie a fenomeni fisico-chimici e, soprattutto, biologici.

L'impatto degli scaricatori di piena è, quindi, duplice: 1) nella fase di attivazione sversano acque ad elevato carico inquinante nella roggia; 2) alterandone la comunità biologica, riducono la capacità autodepurativa per tempi che, in assenza di ulteriori disturbi, possono essere stimati intorno al mese.

Uno degli scaricatori a maggiore impatto, denominato S9, si trova all'altezza dell'accesso di via Acerbi al Parco della Vernavola.

Nel corso di numerosi sopralluoghi è stata individuata un'area un tempo adibita a marcite, e ora ricoperta di rovi, che conserva una rete di canali ciechi la cui acqua di fondo è alimentata dalla falda superficiale.

In sinergia con il Dipartimento di Ingegneria idraulica è stato proposto al Comune di realizzare un intervento di intercettazione di buona parte delle portate dello scaricatore di piena e di una loro immissione nell'area depressa.



La freccia gialla indica il percorso dello scaricatore verso la Vernavola. L'area azzurra la superficie potenzialmente allagabile.

In questo modo verrebbe eliminato l'impatto diretto della componente maggiormente inquinata sversata dallo scaricatore di piena in Vernavola, che riceverebbe gli sversamenti solo in casi di eventi davvero eccezionali, e solo dopo che il bacino è giunto a tracimazione.





Durante il lento percolamento sull'estesa superficie l'acqua accumulata va incontro al filtraggio fisico, oltre a fenomeni di lenta degradazione biologica, fra i quali è ragionevole ipotizzare anche una parziale denitrificazione.

L'impatto verrebbe naturalmente diluito nel tempo e, comunque, notevolmente attenuato rispetto alla situazione attuale.

Per evitare che le acque scaricate possano scavare per erosione il fondo dell'area e generare depressioni costantemente colme di acqua stagnante, con tutti i problemi che ne possono derivare, è stato suggerito l'impiego di gabbioni di ciottoli, che rapidamente si inerbiscono spontaneamente e non sono più visibili.



Dopo la presentazione del progetto di massima ad un tavolo di esperti (ARPA Pavia, STER di Regione Lombardia, Provincia di Pavia, Parco del Ticino), che ne hanno sostanzialmente condiviso le scelte, è stato avviato l'iter per la sua realizzazione.

Lunedì 1 marzo scorso sono iniziati i lavori per l'intercettazione dello scaricatore di piena, realizzati da ASM Lavori, che si dovrebbero concludere nell'arco di due settimane circa, considerati alcuni ritardi dovuti al maltempo.



La progettazione e il monitoraggio dell'intervento sono stati condotti in stretta collaborazione con il dott. Bruno Iofrida del Servizio Ecologia del Comune di Pavia.

Questa soluzione, a basso costo e basso impatto, rappresenta uno dei risultati derivanti dalla sinergia di competenze dei due dipartimenti universitari, Ecologia del Territorio e Ingegneria idraulica e ambientale, che hanno operato sempre nell'ambito del progetto cofinanziato dalla Fondazione Cariplo. Gli stessi dipartimenti si sono recentemente consociati nel ridare vita e continuità al CRA - Centro di Ricerca sulle Acque, sorto contemporaneamente all'impianto di depurazione delle acque reflue del Comune di Pavia ed ivi situato.

Il CRA, prima gestito unicamente dagli ingegneri idraulici, è ora diventato un centro interdipartimentale, diretto dal prof. Sergio Papiri. Attualmente sono allo studio altri possibili interventi di tipologia analoga.

Renato Sconfietti e Sergio Papiri





Giornata mondiale per l'Acqua 22 marzo



World Water Day

2 0 1 0

Clean Water for a Healthy World

Scuola Secondaria I e II grado

22-23-24 marzo
2010

Quest'anno le iniziative per la Giornata mondiale per l'Acqua, che ormai da diversi anni il CREA e il DET propongono alle scuole, sono interamente dedicate alla Vernavola.

Visto il carattere piuttosto "tecnico" degli interventi, si è deciso di limitare la proposta alle sole scuole secondarie con i seguenti temi a scelta:

1) La qualità ambientale della roggia Vernavola. Presentazione dei risultati del monitoraggio biologico e chimico: stato di inquinamento, cause, ipotesi di recupero. Particolarmente indicato per le scuole secondarie di II grado.

2) Alla foce della Vernavola ... tra natura, campagna e città. Proiezione tratta dal libro-guida pubblicato a fine 2009 dal CREA su finanzia-

mento della Fondazione della Banca del Monte di Lombardia, dedicato all'area di interfaccia con il Ticino: lanche, meandri, sorgenti, canneti ...

3) Su e giù per la Vernavola, a Pavia. Presentazione del CD interattivo, pubblicato nel 2010 dal CREA, che guida lungo l'intera roggia e consente di scoprirne i diversi aspetti naturali ed antropici.

Quest'ultimo tema costituisce il momento centrale dei tre giorni, e rappresenta uno dei prodotti divulgativi del progetto multidisciplinare cofinanziato dalla Fondazione Cariplo.

La presentazione, introdotta dall'assessore Massimo Valdati e dal prof. Sergio Papiri, coordinatore del progetto, sarà tenuta dai tre autori: Renato Sconfietti, ecologo e idrobiologo; India Pesci, dottoranda presso il DET; Tatiana Storchi, naturalista ed esperta di educazione ambientale.



**Pavia, 23 marzo 2010
ore 17**

**presentazione pubblica
del CD al
Centro Regionale
Educazione Ambientale
del Comune di Pavia**

**ad ogni partecipante verrà
omaggiata copia del CD**

tre giorni per la Vernavola





Dipartimento di Ingegneria
Idraulica
e Ambientale
Facoltà di Ingegneria



fondazione
cariplo



Comune di Pavia
Assessorato Ambiente, Sviluppo
sostenibile, Sanità
Servizio Ecologia
C.R.E.A.



Dipartimento di Ecologia
del Territorio
Facoltà di Scienze



Centro di Ricerca sulle Acque
Università di Pavia



Centro di Monitoraggio
Ambientale della roggia
Vernavola



Dipartimento di
Informatica e Sistemistica
Facoltà di Ingegneria



Workshop di chiusura del progetto CARIPLO 2006:

GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE

*“Caratterizzazione idraulica, biologica, ecologica
della roggia Vernavola e interventi di
riqualificazione e valorizzazione ambientale”*

Workshop

La roggia Vernavola: criticità, potenzialità, riqualificazione
sabato 24 aprile 2010 - ore 9

Dipartimento di Ecologia del Territorio (Orto Botanico)

Aula A - via Sant'Epifanio, 14 - Pavia

Coordinatori: prof. Sergio Papiri e prof. Renato Sconfietti

Informazioni: sara.todeschini@unipv.it – india.pesci@unipv.it

Bozza di Programma:

ore 8.45	Accoglienza partecipanti
ore 9.00	Saluti delle autorità
ore 9.30	Apertura dei lavori: gli obiettivi del progetto. <i>Prof. Sergio Papiri, Responsabile Scientifico del Progetto</i>
ore 9.40	La roggia Vernavola e il suo Parco: <i>excursus</i> storico.
ore 10.00	Impatto inquinante degli scarichi dei sistemi fognari nella roggia Vernavola.
ore 10.20	La qualità della roggia Vernavola sulla base di indicatori biologici e chimici.
ore 10.40	<i>Coffee break</i>
ore 11.00	Valorizzazione della roggia Vernavola a fini didattici e divulgativi.
ore 11.20	Simulazione quali-quantitativa del sistema bacino - rete fognaria - roggia e possibili interventi di controllo dei deflussi meteorici urbani
ore 11.40	Applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale e ipotesi di interventi di mitigazione degli impatti e di riqualificazione.
ore 12:00	Discussione aperta e termine dei lavori.





SEDE e CONTATTI

Centro Regionale Educazione Ambientale

via Case Basse Torretta 11/13

tel. n. 0382 439201 fax 0382 4392308

e-mail

creapv@comune.pv.it

renato.sconfietti@unipv.it



Responsabile scientifico:

Renato Sconfietti, professore aggregato di Ecologia, Dip. Ecologia del Territorio, Univ. di Pavia

Comitato di coordinamento

Massimo Valdati, assessore all'Ambiente, Sviluppo sostenibile, Sanità

Bruno Iofrida, responsabile Servizio Ecologia

Pinuccia Spadaro, responsabile CREA

Italo Venzaghi, formatore per l'area chimica dei progetti CREA, professore a contratto di Analisi chimico-tossicologiche, Fac. di Farmacia, Univ. statale di Milano

E' possibile richiedere copia elettronica del notiziario o essere inseriti nella mailing list.

Il notiziario è scaricabile dal sito <http://www.comune.pv.it/on/Home/Canalitematici/Ambienteeterritorio/C.R.E.A..html>

